

Helsinki 7.1.2000

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

7/2
5/3/00 J. J. J. J. J.
1c525 U.S. PTO
09/498891
02/07/00



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

990264

Tekemispäivä
Filing date
Kansainvälinen luokka
International class

10.02.1999

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä käytössä olevan protokollan tiedottamiseksi protokollapinon
muille kerroksille"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä käytössä olevan protokollan tiedottamiseksi protokollapinon muille kerroksille -

Metod att informera andra lager i ett protokollstack om en protokoll i bruk

- 5 Keksintö koskee yleisesti tietoliikenneyhteyksien protokollapinoja. Erityisesti keksintö koskee protokollakerrosten välillä välitettävää tietoa niistä protokollista, jotka ovat käytössä.

- 10 Tietoliikenneyhteyksiä ja niissä käytettäviä protokollia mallinnetaan yleensä OSI-mallilla (Open System Interconnection), johon kuuluu seitsemän protokollakerrosta. Protokollakerrosten idea on, että kerrosten tehtävät ja kerrosten väliset rajapinnat on yksityiskohtaisesti määritelty, ja jossakin protokollapinon kerroksessa voidaan käytössä oleva protokolla haluttaessa vaihtaa toiseen. Vaihdeavuuden turvaamiseksi protokollakerrokset toimivat vain oman protokollakehyksensä kenttien sisältämän tiedon perusteella.

- 20 Tulevaisuudessa erityisesti langattomissa tietoverkkoissa käytetään päätelaitteita, jotka ovat ominaisuuksiltaan toisistaan poikkeavia ja joista osa on nykyisiä päätelaitteita monipuolisempia. Koska päätelaitteita on eri tasoisia, myös sovellusohjelmien pitää tiettyssä määrin osata mukautua päätelaitteiden ominaisuuksiin. Osaa sovelluksista voidaan käyttää vain tietyillä päätelaitteilla ja tiettyjen protokollien kanssa, mutta osa ohjelmista osaa mukautua käytössä olevan päätelaitteen ja tietoliikenneyhteyden ominaisuuksien mukaan. Jos päätelaite tukee useampia protokollapinoja, tiedonsiirtoyhteyttä pystytettäessä voidaan neuvotella käytettävät protokollat. Sovellusohjelma ei siis välttämättä tiedä, minkälaisen protokollapinon päällä sitä ajetaan.

- 30 Tietoverkkoissa resurssien hallinta tulee monimutkaisemmaksi johtuen ainakin päätelaitteiden valikoiman ja sovellusten määrän kasvamisesta, erilaisten protokollapinojen käyttämisestä samaan aikaan ja langattoman verkon käytön yleistymisestä pakettidatayhteyksissä. Erityisiä ongelmia aiheutuu siitä, että tietoverkossa on syystä tai toisesta erilaisia osia. Pakettidataverkko voi esimerkiksi käsittää kiinteän ja langattoman osan tai yksityisen aliverkon yleisen kiinteän pakettidataverkon lisäksi. Yhteydet on kuvattava rajapinnan yli verkon toiseen osaan: esimerkiksi, jos toisella puolen rajapintaa on käytössä resursseja vähemmän kuin toisella puolella, siirrettävän tiedon määrää voidaan joutua rajoittamaan tai, jos verkon eri osissa käytetään erilaisia mittareita yhteyden laadulle, nämä laatuparametrit on korvattava toisilla.
- 35 Jos yhteys kulkee verkon toisenlaisen osa läpi ja palaa takaisin alkuperäisen kaltaiseen verkkoon, niin tämän toisen rajapinnan jälkeen tiedonsiirtoyhteyden tulisi olla

mahdollisimman paljon alkuperäisen kaltainen. Resurssien hallinnan rajapinnoilla ja yhteyksien kuvauksen rajapintojen yli tulisi siis olla koordinoitua.

Kuvassa 1 on esitetty kaaviokuva tekniikan tason mukaisesta pakettidatayhteydestä radiolinkin yli. Laitteissa käytössä olevat protokollapinot on esitetty kuvan alaosa-
 5 sa, ja protokollapinon yläosa voidaan neuvotella dynaamisesti. Sekä lähettimessä (TX) 101 että vastaanottimessa (RX) 102 alimmat kaksi protokollakerrosta 103 ja 104 ovat aina samat. Nämä protokollakerrokset liittyvät fyysiseen yhteyteen ja sen ohjaukseen, eli kuvassa 1 esimerkiksi radioaaltojen taajuuteen ja lähetystehoon sekä
 10 mahdollisiin virheenkorjaus- ja uudelleenlähetysmenetelmiin. Kuvan 1 lähettimessä protokollapinon yläosa voidaan valita kolmesta vaihtoehdosta (105, 106 tai 107), joten lähetin voi olla yhteydessä vastaanottimiin, jotka tukevat jotain näistä vaihtoehdoista. Kuvan 1 vastaanottimessa protokollapinon yläosa voidaan valita kahdesta vaihtoehdosta (105 tai 106). Yhteydessä käytettävät protokollat neuvotellaan yhtey-
 15 den pystyttämisvaiheessa, ja tuloksena kuvan 1 molemmissa laitteissa käytetään samaa protokollapinon yläosaa, joko 105 tai 106.

Kuvassa 2 on esitetty tekniikan tason mukainen pakettidatayhteys kiinteän verkon ja langattoman mobiiliverkon radiopääsyverkon (engl. radio access network) raja-
 20 pinnalla. Radiopääsyverkko käsittää tukiasemia (engl. base station) ja radioverkko-ohjaimia (engl. radio network controller). Langaton päätelaite 201 on yhteydessä tukiaseman 202 kautta radioverkko-ohjaimeen 203. Radioverkko-ohjain on yhteydessä verkkosolmuun 204, joka on radiopääsyverkon ja kiinteän verkon rajalla. Toinen päätelaite 205 on esimerkinomaisesti esitetty liitetyksi suoraan verkkosolmuun.
 25 Todennäköisemmin se on yhteydessä verkkosolmuun reitittimien ja muiden verkkoelementtien kautta.

Kuvan 2 alaosassa on esitetty laitteiden protokollapinot 206-210. Kunkin protokollakerroksen protokolla on nimetty kirjaimella L ja protokollakerroksen numeroa
 30 vastaavalla numerolla. Kahdessa alimmassa protokollakerroksessa, jotka ovat erilaiset kiinteän verkon ja langattoman verkon puolella, protokollat on merkitty symboleihin, joissa kirjain C tarkoittaa kiinteää verkkoa ja kirjain R radiopääsyverkkoa.

Radiopääsyverkossa on käytössä kaksi erilaista ensimmäisen protokollakerroksen
 35 protokollaa, ja näitä on kuvassa 2 merkitty symboleilla L1/R1 ja L1/R2. Protokolla L1/R1 liittyy langattoman päätelaitteen ja tukiaseman väliseen radorajapintaan, eli se on käytössä langattoman päätelaitteen protokollapinossa 206 ja tukiaseman protokollapinossa 207 radorajapinnan puolella. Protokolla L1/R2 liittyy kiinteän linjan

- yli kulkeviin radiopääsyverkon yhteyksiin, eli se on käytössä tukiaseman protokollapinossa radioverkko-ohjaimen puolella, radioverkko-ohjaimen protokollapinossa ja verkkosolmun 204 protokollapinossa 209 radiopääsyverkon puolella. Kaikissa radiopääsyverkon verkkoelementeissä sekä langattomassa päätelaitteessa on toisessa protokollakerroksessa käytössä sama protokolla L2/R tai, jos toisessa protokollakerroksessa on alikerroksia, niin ainakin sen korkeimmassa alikerroksessa on sama protokolla. Radiopääsyverkon verkkoelementeissä protokollapinot 207 ja 208 kattavat usein vain kaksi alinta kerrosta.
- 10 Kiinteän verkon puolella, laitteiden 204 ja 205 välillä, pakettidatayhteys kulkee ns. kiinteän verkon kantopalvelun (engl. core network bearer) päällä. Termi kantopalvelu viittaa tässä yhteydessä lähinnä protokollapinon toiseen kerrokseen. Tämän kiinteän verkon kantopalvelun ominaisuuksiin, joita ovat esimerkiksi tiedonsiirron siirtokyky tai -laatu, vaikuttavat käytetyt fyysiset yhteydet ja niiden käyttöön liittyvät menetelmät. Varsinaisen pakettidatayhteyden laatu on määritelty yleensä korkeammalla tasolla, esimerkiksi palvelun laatu (engl. quality of service) IPv6-protokollassa kolmannessa protokollakerroksessa, ja kantopalvelu on valittu siten, että se kykenee täyttämään yhteyden laatuvaatimukset.
- 20 Verkkosolmussa 204 kiinteän verkon kantopalvelun päällä oleva pakettidatayhteys täytyy siirtää radiokantopalvelun (engl. radio access bearer) päälle. Radiokantopalveluja on määritelty langattoman mobiiliverkon radiopääsyverkkoon tietty määrä erilaisia, ja niitä kuvaavat ominaisuudet ovat mm. tiedonsiirron nopeus, bittivirheiden suhteellinen maksimimäärä (engl. bit error rate, BER), ja se, varmistetaanko lähetetyn paketin vastaanotto ja minkä kokoista siirtoikkunaa varmistuksessa käytetään. Verkkosolmun täytyy kuvata kiinteän verkon kantopalvelu sellaiselle radiokantopalvelulle, joka on riittävä takaamaan yhteydelle halutun laadun, kuitenkin tuhlamatta radioresursseja. Verkkosolmun protokollapinossa 209 käytetään protokollapinon kahdessa alimmassa kerroksessa kiinteän verkon puolella kiinteän verkon
- 30 protokollia ja radiopääsyverkon puolella radiopääsyverkkoon liittyviä protokollia.
- Kolmannen kerroksen protokolla määräytyy pakettidataverkossa käytettävästä protokollasta. Kun pakettidatayhteys pystytetään, päätelaitteet 201 ja 205 voivat neuvotella protokollat, joita käytetään päästä-päähän -yhteyteen. Nämä protokollat ovat yleensä kolmannen protokollakerroksen päällä olevia protokollia, ja ne ovat samat (tai ainakin yhteensopivat) langattoman päätelaitteen protokollapinossa 206 ja toisen päätelaitteen protokollapinossa 210. Ylemmät protokollakerrokset eivät tiedä, että päätelaitteiden välinen päästä-päähän -yhteys on jossakin välissä kulkenut radiora-
- 35

japinnan yli: niiden kannalta yhteys voisi yhtä hyvin olla päästä päähän kiinteä yhteys.

5 Tekniikan tason mukaisissa päästä-päähän -yhteyksissä, joissa voidaan käyttää dynaamisesti neuvoteltua protokollapinoa, on tiettyjä ongelmia. Esimerkiksi tilanteissa, joissa sovellusohjelma osaa esittää tiedot joko tekstinä, kuvina tai videokuvana, se voisi karsia videokuvan pois, jos tietäisi tiedonsiirtoyhteyden siirtokapasiteetin olevan pienempi kuin videokuvan siirtämiseen vaaditaan. Alemmat protokollakerrokset puolestaan eivät esimerkiksi tiedä, minkälaiset valmiudet ylemmillä protokollakerroksilla on ottaa vastaan datapaketteja, jotka ovat epäjärjestyksessä ja joista osa puuttuu. Jos alempi protokollakerros ei huolehdi esimerkiksi datapakettien järjestyksestä ja ylempi protokolla odottaa niiden olevan järjestyksessä, ongelmatilanteet ovat todennäköisiä.

15 Tekniikan tason mukainen multimediasovellus voi käyttää tiedon siirtämiseen joko yhtä tai useampaa tiedonsiirtoyhteyttä. Esimerkiksi tekstimuotoinen data voidaan siirtää yhtä pakettidatayhteyttä pitkin, videokuva toista ja ääni kolmatta, ja lisäksi sovelluksella voi olla koko ajan auki yhteys, jota pitkin kulkevat esimerkiksi esitettävien olioiden synkronointiin liittyvät komennot. Toinen vaihtoehto on, että nämä
20 tiedot kulkevat yhden tiedonsiirtoyhteyden kautta, eli sovellus multipleksoi nämä datavuot yhdeksi datavuoksi, josta yhteyden toisessa päässä oleva sovellus ne purkaa takaisin erilleen. Jos sovellus käyttää useita erillisiä tiedonsiirtoyhteyksiä, on ongelmallista, että alemmat protokollakerrokset eivät ymmärrä niitä samaan sovellukseen liittyviksi. Seurauksena voi olla esimerkiksi tilanteessa, jossa vain osa datasta
25 voidaan resurssien niukkuuden takia viedä perille, että se tärkein pakettidatayhteys, jossa ohjauskomennot kulkevat, hidastuu tai jopa katkeaa.

Tekniikan tason mukaisissa pakettidataverkon rajapinnoissa joudutaan usein joko priorisoimaan siirrettävää dataa tiedonsiirtoresurssien niukkuudesta johtuen tai kuvaamaan tietyllä tavalla määritelty yhteydenlaatu toisten parametrien avulla määritellyksi yhteydeksi. Näissä tilanteissa päätöksenteko alemmissa protokollakerroksissa hyötyisi siitä, että tarjolla olisi tietoa yhteyden yli siirrettävästä datasta. Esimerkiksi se, mikä on tyypillinen datanopeus, jolla kyseissä yhteydessä dataa pitäisi siirtää, auttaisi päättämään, paljonko resursseja yhteydelle pitää varata. Priorisointitilanteessa yksityiskohtaisempi tieto siitä, mitä siirrettävä data on (esimerkiksi sovellusohjelmaan liittyviä ohjauskomentoja tai vain esitettävää dataa), auttaisi tärkeimmän datan valinnassa.

Keksinnön tavoite on esittää menetelmä, jolla voidaan luonnehtia siirrettävää dataa alemmille protokollakerroksille ja tiedonsiirtoyhteyden ominaisuuksia ylemmille protokollakerroksille. Edullista on, että menetelmä on hierarkkinen eli ensin annetaan karkea kuvaus, jota voidaan sitten tarkentaa. Lisäksi on edullista, että kuvaus on lyhyt.

Keksinnön tavoite saavutetaan menetelmällä, jolla voidaan nimetä tietyissä protokollakerroksissa käytössä olevat protokollat tai protokollan osat muille protokollapinon kerroksille.

Keksinnön mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi tietyn tiedonsiirtoyhteyden yli tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon mukaisesti,

tunnettu siitä että

- luodaan protokollatunniste,
- sanotun protokollatunnisteen arvo määrätään sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla ja
- sanottu protokollatunniste välitetään sanotun protokollapinon toisille protokollakerroksille.

Ylempien kerrosten protokollat tai esimerkiksi niissä käytettävät koodausmenetelmät luonnehtivat kyseisen yhteyden yli siirrettävää datamäärää ja esimerkiksi datan purskeisuutta. Ne siis kuvastavat tiedonsiirrolle ja siten alemmille protokollakerroksille esitettäviä vaatimuksia. Myös se, mitä tietoa pakettidatayhteydessä kulkee, selviää ainakin osittain protokollista. Sellainen keksinnön mukainen menetelmä, joka nimeää tietyn tai tiettyjen ylempien kerrosten protokollat, kertoo siis alemmille protokollakerroksille, mitä dataa ne siirtävät. Tämä mahdollistaa sen, että datapaketien sisältö vaikuttaa niiden käsittelyyn. Esimerkiksi jos ylempien kerrosten protokollat ovat sellaisia, että ne toimivat paremmin, kun datapaketit on toimitettu perille luotettavasti ja oikeassa järjestyksessä, alemman tason protokollat voivat varmistaa nämä asiat.

Vastaavasti esimerkiksi tietyt alemmien protokollakerrosten protokollat liittyvät tiedonsiirtoyhteyksiin, joiden tiedonsiirto kapasiteetti on rajoittunut. Ylempien kerrosten protokollat voivat siis keksinnön mukaisella menetelmällä saada tietoa tiedonsiirtoyhteydestä. Esimerkiksi GSM-verkon (Global System for Mobile Communications) high-speed -datayhteyden tiedonsiirtonopeus on 9,6 tai 14,4 kbps:n monikerrosta, ja se on yleensä korkeintaan 28,8 kbps. Kolmannen sukupolven UMTS-verkossa

(Universal Mobile Telecommunications System) tiedonsiirtokapasiteetti on maksimissaan 2 Mbps. Jos päätelaite, joka toimii sekä UMTS-verkossa että GSM-verkossa, ilmoittaa keksinnön mukaisella menetelmällä yhteyden toisessa päässä olevalle sovellukselle linkkikerroksessa käytetyn protokollan, sovellus voi tiedon-
 5 siirtonopeudesta riippuen käyttää videokuvaa tiedon esitykseen.

Jos keksinnön mukaisella menetelmällä välitetään tietoa ylemmistä protokollista alempiin protokollakerroksiin, tieto protokollasta voidaan lisätä protokollakehykseen. Edullisesti protokollakehykseen määritellään tätä tarkoitusta varten varattu
 10 kenttä. Protokollakehykseen sijoitettu tieto tavoittaa kaikki alemmat protokollakerrokset samassa päätelaitteessa, verkkoelementissä, verkon rajapinnalla ja/tai päätelaitteessa yhteyden toisessa päässä. Jos tietoa halutaan välittää alemmista protokollista ylemmille, se on tehtävä epäsuorasti. Esimerkiksi päätelaitteessa voidaan paikallisesti signaloida tieto alemmista protokollista ylemmälle protokollalle, joka si-
 15 joittaa tämän tiedon protokollakehykseensä tai siirrettävän tiedon joukkoon. Näin tieto kulkee yhteyden yli ja saavuttaa ylemmät protokollakerrokset verkkoelementissä, verkon rajapinnalla ja/tai päätelaitteessa yhteyden toisessa päässä.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä tieto protokollista, protokollien versioista tai
 20 protokollien osista voidaan välittää tietyn protokollakerroksen protokollakehyksissä sitä varten varatussa kentässä. Etu tästä tietyn kentän käytöstä on se, että alemmien protokollien ei tarvitse käydä läpi ja analysoida koko pakettien sisältöä, vaan tietystä kohtaa pakettia löytyvä tunniste kertoo protokollat. Toinen vaihtoehto on välittää
 25 tieto yhteyttä avattaessa. Silloin se voidaan välittää joko yhteydenavauskättelyyn liittyvässä datapakettissa (esimerkiksi protokollakentässä) tai, jos käytössä on tiedonsiirtoon käytetystä pakettidatayhteydestä erillinen ohjausyhteys, tieto voidaan välittää sen kautta.

Koska yleisesti tietoverkoissa käytetyt protokollat ovat laajalti tunnettuja ja jossakin
 30 standardointijärjestössä tai vastaavassa organisaatiossa vahvistettuja, tietoa niistä voidaan välittää lyhyiden tunnisteiden avulla. Keksinnön mukainen protokollatiedon välitykseen käytettävä tunniste on lisäksi edullisesti hierarkkinen tietorakenne, eli aluksi nimetään protokolla tai protokollat karkealla tasolla ja sitten tarkennetaan määritelmää. Tällainen hierarkkinen tietorakenne on joustava ja nopea käsitellä, sillä
 35 siitä voidaan nopeasti päätellä, löytyykö tarkennusosasta relevanttia tietoa.

Keksinnön mukaisen menetelmän välittämää informaatiota voidaan käyttää hyväksi paikallisesti samassa päätelaitteessa, verkkoelementissä verkon rajapinnalla tai pää-

telaitteessa yhteyden toisessa päässä. Keksintö ei ota kantaa siihen, miten päätetään, missä kerroksessa käytetyt protokollat ovat määräävimmit tiedonsiirron tai esimerkiksi tiedon esittämismuotojen kannalta, tai missä ja miten tätä tietoa käytetään hyväksi muissa protokollakerroksissa.

5

Seuraavassa selostetaan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten keksinnön edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuviin, joissa

kuva 1 esittää tekniikan tason mukaisen, radiolinkin yli kulkevan pakettidatayhteyden protokollapinoineen,

10

kuva 2 esittää tekniikan tason mukaisen, langattoman mobiiliverkon ilmarajapinnan yli kulkevan pakettidatayhteyden protokollapinoineen,

kuva 3 esittää keksinnön eräiden kahden edullisen suoritusmuodon mukaisen tiedonvälitysmenetelmän,

15

kuva 4 esittää tarkemmin protokollakerroksen, joka liittyy keksinnön erääseen kolmanteen edulliseen suoritusmuotoon,

20

kuva 5 esittää keksinnön erään neljännen edullisen suoritusmuodon mukaisen protokollatiedon välitykseen käytettävän tietorakenteen, ja

25

kuva 6 esittää sellaisen laitteen kaaviokuva, jossa käytetään keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää.

Kuviin 1 ja 2 on viitattu jo tekniikan tason kuvauksessa.

30

Kuvassa 3 on esitetty kaaviokuva kahdesta keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesta tavasta välittää tietoa käytössä olevista protokollista. Kuvassa esitetään tiettyyn pakettidatayhteyteen liittyviä protokollakehyksiä: äärimmäisenä oikealla esitetty paketti on lähetetty ensin. Kussakin protokollakehyksessä on merkitty vinoviivoituksella se osa protokollakehystä, joka välittää tietoa käytössä olevista protokollista.

35

Kuvan 3 yläosassa on esitetty tapa, jossa varsinaiseen tiedonvälitykseen käytetyt protokollakehykset 301-306 kuljettavat myös protokollatietoa. Kuvassa on esimerkiksi jokaisessa protokollakehyksessä protokollatunniste 307 (esimerkiksi

protokollakenttä). Tilanteesta riippuen tunniste voi olla mukana jokaisessa protokollakehyksessä tai vain osassa protokollakehyksiä, esimerkiksi joka sadannessa kehyyksessä.

- 5 Kuvan 3 alaosassa on esitetty tapa, jossa tieto käytetyistä protokollista välitetään yhteyden alussa. Tiedonsiirtoon liittyvät paketit 308-313 ovat taas aikajärjestyksessä oikealta vasemmalle. Kuvassa tieto käytetyistä protokollista on tunnisteissa 314, joka on pakettidatayhteyden ensimmäisessä protokollakehyksessä 308, mutta yleisemmin tieto kulkee yhdessä tai useammassa yhteyden alun kättelyviesteistä. Toinen
- 10 vaihtoehto on, että tieto välitetään yhteyden alussa erillistä ohjausyhteyttä pitkin. Esimerkiksi mobiiliverkoissa päätelaitteella on yleensä ilmarajapinnan ja radiopääsyverkon yli ohjausyhteys radiopääsyverkon reunalla olevaan verkkosolmuun, eli ohjausyhteys on kuvassa 2 esitettyjen päätelaitteen 201 ja verkkoelementin 204 välillä. Tämä ns. call control -ohjausyhteys liittyy esimerkiksi päätelaitteen liikkuvuuden sekä radiolähetykseen käytettyjen taajuuksien ja lähetystehon hallintaan, ja se
- 15 voidaan muodostaa myös päätelaitteen ja verkkokytkimen (switch, ei esitetty kuvassa 2) tai muun ohjaustehtäviä hoitavan laitteen välille. Tieto pakettidatayhteydessä käytettävistä protokollista voidaan välittää myös tämän ohjausyhteyden kautta pakettidatayhteyttä avattaessa.

- 20 Kuvassa 4 on esitetty tilanne, jossa hyödynnetään erästä keksinnön edullista suoritustamuotoa. Kuva 4 esittää tarkemmin radiopääsyverkon toisen protokollakerroksen rakennetta kuvan 2 esittämässä pakettidatayhteydessä UMTS-verkossa. UMTS-verkossa tiettyyn päätelaitteeseen tai tiettyyn sovellukseen liittyvät pakettidatayhteydet voidaan liittää toisiinsa tietyn tunnisteiden, pakettidataprotokollakontekstin, avulla.

- Radiopääsyverkon puolella toinen protokollakerros koostuu kahdesta alikerroksesta: link access control -protokollasta (LAC) ja media access control -protokollasta
- 30 (MAC). Kuva 4 käsittelee LAC-protokollan toimintaa: kolmas protokollakerros on rajapinnan 401 yläpuolella ja MAC-kerros on rajapinnan 423 alapuolella. Kolmatta protokollakerrosta vasten oleva sovituserros 407 (engl. layer 3 compatibility entity, L3CE) käsittelee hallintayksikön 408 ja varsinaisen sovitussyksikön 409. Tämä sovituserros on vastuussa pakettidataprotokollakontekstien tiedonsiirtotarpeen tunnistamisesta ja sen kuvaamisesta radiokantopalveluille. Sovituserroksen ylärajapintaan
- 35 on määritelty verkkopalvelupisteitä 403-406 (engl. network service access point), joilla kullakin on oma NSAPI-tunnisteensa (engl. network service access point

identifier). Kuvassa on esimerkinomaisesti esitetty neljä verkkopalvelupistettä. L3CE-hallintoyksiköllä 408 on oma verkkopalvelupisteensä 402.

5 Kullakin pakettidataprotokollakontekstilla on käytössään vähintään yksi verkkopal-
velupiste, jonka kautta tieto siirretään sovitussyksikköön. Sovituskerroksen alaraja-
pinnassa 410 ovat palvelupisteet 412-415 (engl. service access points), joiden kautta
siirrettävä tieto kulkee radiokantopalveluille. Kukin palvelupiste vastaa ominai-
suuksiltaan tietynlaista radiokantopalvelua, ja niiden määrä on sama kuin mahdollis-
10 ten erilaisten radiokantopalveluiden määrä (kuvassa on esimerkinomaisesti neljä
palvelupistettä vastaten neljää erilaista mahdollista radiokantopalvelua). Palvelupis-
te 411 liittyy eri kerrosten hallintoyksikköjen väliseen tiedonvälitykseen.

Sovitussyksikön 409 toimintaa hallitaan hallintayksikön 408 kautta ja sillä on tieto
yhteyden pystytysvaiheessa sovitusta pakettidataprotokollakontekstien tiedonsiirron
15 laatu- ja määrävaatimuksista. Sen päätehtävä on kuitenkin joustavasti kuvata verk-
kopalvelupisteet palvelupisteille kunkin verkkopalvelupisteen tiedonsiirtotarpeiden
mukaisesti ja rajoittaa tiedonsiirtoa, jos yritetään käyttää siirtonopeutta, joka ylittää
kyseiselle pakettidataprotokollakontekstille varatut resurssit. Se hajauttaa verkko-
palvelupisteiden kautta tulevat datapaketit useille palvelupisteille, jos niillä on eri-
20 laiset vaatimukset yhteyden laadulle. Useasta verkkopalvelupisteestä voidaan ohjata
tietopaketteja samaan palvelupisteeseen eli yksi radiokantopalvelu voi kuljettaa
useiden verkkopalvelupisteiden kautta tullutta tietoa. Sovitussyksikkö voi myös suo-
rittaa tiedon- tai protokollakenttien pakkausta.

25 Loogisen linkkikontrollikerroksen (engl. logical link control, LLC) 416 loogiset
linkkiyksiköt (engl. logical link entity) 419-422 kontrolloivat tiedonsiirtoa yksittäis-
ten radiokantopalveluiden yli. Kutakin palvelupistettä kohden on yksi looginen
linkkiyksikkö. Ne käyttävät omia protokollarakenteitaan, joiden datakenttään ne si-
joittavat sovitussyksiköltä 409 palvelupisteen kautta tulevan datan. Looginen linkki-
30 hallintayksikkö 417 (engl. Logical Link Management Entity, LLM Entity), joka
kontrolloi loogisia linkkiyksiköitä, on vastuussa mm. loogisten linkkiyhteyksien
avauksesta ja lopetuksesta, loogisen linkin alkuparametreista, tietyistä virhetilanteis-
ta ja päätelaitteiden välisestä loogisten linkkikontrolliparametrien välityksestä. Se
kommunikoi radiopääsyverkon muiden verkkoelementtien LLM-hallintayksiköiden
35 kanssa loogisen kontrollilinkkiyksikön 418 kautta. LLC-kerroksesta LLC-
protokollakehykset siirretään LAC- ja MAC-kerrosten rajapinnan 423 läpi kohdasta
424.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa verkkosolmu 204 kiinteän verkon ja radiopääsyverkon rajapinnalla analysoi, mitä protokollia pakettidatayhteyksissä käytetään. Tämän verkkosolmun kukin looginen linkkiyksikkö lisää protokollakehykseensä (kaikkiin tai vain osaan tai vain kättelyvaiheessa) protokollatunnisteen, joka kuvaa käytössä olevia ylempiä protokollia. Tiedon näistä protokollista loogiset linkkiyksiköt saavat LLM-hallintayksikön 417 kautta. Protokollatunnistetta voidaan käyttää hyväksi sekä valittaessa radiokantopalvelua pakettidatayhteydelle että hallinnoitaessa radiokantopalveluja. Varsinkin ongelmatilanteiden, kuten liikenteen ruuhkautumisen tai siirron lukkiutumisen toistuviin uudelleenlähetyksiin, selvityksessä MAC-kerroksessa protokollatunnisteesta voi olla apua. Esimerkiksi uudelleenlähetysoodon valinta, mahdollisesti käytössä oleva kuittausikkunan koko ja koon säätö, LLC-pakettien järjestyksessä pitäminen ja siirrettävän datan määrän estimointi ovat toimintoja, joissa ylempien protokollien tunnistaminen on hyödyksi. Jos esimerkiksi tiedetään, että sovellus vaatii reaaliaikaisen tiedonsiirron, radiokantopalvelu ei tee uudelleenlähetyksiä ja pyrkii lähettämään paketit järjestyksessä.

Kuvassa 5 on esitetty keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen hierarkkinen tietorakenne 500, joka identifioi protokollia multiprotokollaympäristössä. Sitä käytetään esimerkiksi radiopääsyverkossa välittämään tietoa kuvassa 4 esitettyjen LLC- ja MAC-kerrosten välillä. Protokollatunniste voidaan sijoittaa joko sille varattuun kenttään protokollakehyksessä tai siirrettävän datan joukkoon. Kuvassa 5 esitetty protokollatunniste on kahden tavun mittainen: tavut on esitetty vaakariveinä ja bitit pystysarakkeina, vähiten merkitsevä bitti on äärimmäisenä oikealla.

Ensimmäisen tavun merkitsevin bitti 501 on ns. poll/final-bitti (PF), jonka tulkinta riippuu siitä, minkälaisen protokollakehyksen protokollakenttään protokollatunniste on sijoitettu. Seuraavia neljää bittiä 502 käytetään karkeaan protokollan tunnistukseen, joten kenttää voidaan esimerkinomaisesti nimittää protokollasisältötunnisteeksi (engl. protocol content identifier). Jokainen näistä neljästä bitistä on ns. lippu (flag), joka kertoo onko tietty protokolla käytössä. Protokollasisältötunnisteen 502 tarkempi rakenne on esitetty kuvan 5 alaosassa. Protokollat on valittu siten, että ne ovat tyypillisiä tiedonsiirtoprotokollia pakettiverkoissa. Esimerkiksi protokollasisältötunnisteen ensimmäinen IP-tunniste (Internet Protocol) liittyy verkkotason protokollaan: 0 vastaa tilannetta, jossa käytetty verkkoprotokolla ei ole IP, ja arvo 1 tilannetta, jossa protokolla on IP. Toinen PR-tunniste (Packet Radio) liittyy käytettävään langattomaan pakettiverkkoon: 0 vastaa tilannetta, jossa ei käytetä General Packet Radio Service (GPRS) -verkkoa, ja arvo 1 tilannetta, jossa GPRS-verkko on käytössä. Kolmas TU-tunniste (Transmission Control Protocol / User Datagram Protocol)

tekee eron TCP- ja UDP-protokollien välille: 0 vastaa UDP-protokollan ja 1 TCP-protokollan käyttöä. Neljäs AP-tunniste (Application Protocol) kertoo, onko tietorakenteessa tarkemmin kuvattu sovellusprotokollaa (0 ei, 1 on).

- 5 Protokollatunnisteen 500 ensimmäisen tavun kolme viimeistä bittiä muodostavat protokollakenttän 503, joka määrittelee, mikä sovellusprotokolla on kyseessä. Kenttää voidaan esimerkinomaisesti nimittää protokollaryhmätunnisteeksi (engl. protocol content identifier group). Jos protokollasisältötunnisteessa on IP-tunnisteen arvo 1, niin protokollaryhmätunnisteen arvo 000 vastaa esimerkiksi IPv4-protokollaa ja arvo 001 IPv6-protokollaa. Jos protokollasisältötunnisteessa on AP-tunnisteen arvo 1, niin protokollaryhmätunnisteen arvo 000 vastaa Hypertext Transfer -protokollaa (HTTP), 001 vastaa langattomissa yhteyksissä käytettävää, HTTP-protokollaa kevyempää Wireless Application -protokollaa (WAP), 010 vastaa multimedian ja hypermedian esitykseen suunniteltua MHEG-sovellusprotokollaa ja 011 JAVA-protokollaa. Jos halutaan välittää tietoa sekä IP-versiosta että sovellusprotokollista, tämä voidaan tehdä esimerkiksi siten, että joka toisessa kehyksessä, johon protokollatunniste sijoitetaan, IP-tunnisteen arvo on 1 ja AP-tunnisteen 0 (protokollaryhmätunniste kertoo siis IP-version) ja joka toisessa kehyksessä IP-tunnisteen arvo on 0 ja AP-tunnisteen 1 (protokollaryhmätunniste määrittelee sovellusprotokollan). Muita tapoja välittää tietoa molemmista asioista ovat esimerkiksi protokollatunnisteen määrittely siten, että sen kentät ovat pidempiä, tai siten, että niitä on enemmän. Tällöin voidaan yhdessä protokollatunnisteessa välittää enemmän tietoa.

- 25 Tietorakenteen 500 toinen tavu 504 on sisältötunniste (engl. content descriptor), jonka kukin bitti toimii lippuna. Kahdeksan protokollaa voidaan siis nimetä, ja esimerkiksi tavun vähiten määräävä bitti vastaa korkeimman tason protokollaa. Sisältötunniste on määritelty niille protokollaryhmille, jotka voidaan nimetä protokollaryhmätunnisteessa. Esimerkiksi WAP-ryhmälle on määritelty seuraavat liput, vähiten määräävästä bitistä lähtien: Wireless Application Environment (WAE), Wireless Session Protocol (WSP), Wireless Transaction Protocol (WTP), Wireless Transport Layer Security (WTLS) ja Wireless Datagram Protocol (WDP). Vastaavasti MHEG-ryhmälle on määritelty MHEG control, MHEG startup container, HMEG object ja HMEG link. Näillä tunnisteilla merkityissä paketeissa kulkee tietyn tyyppistä MHEG-sovellukseen liittyvää tietoa, esimerkiksi MHEG control -paketeissa kulkee ohjaus- ja synkronointitietoa multimediaobjektit esittävälle sovellukselle.

Eräs keksinnön mukainen edullinen suoritusmuoto on protokollatunnisteen käyttö tilanteessa, jossa sovellusohjelma, esimerkiksi multimediasovellus, käyttää useita

- erillisiä tiedonsiirtoyhteyksiä. Jos multimediaobjektien esitykseen käytetään esimerkiksi MHEG-esitysmuotoa, niin edellä esitettyä tai vastaavaa protokollatunnistetta voidaan käyttää tunnistamaan kyseiset tiedonsiirtoyhteydet samaan sovellukseen liittyviksi. Näitä tiedonsiirtoyhteyksiä voidaan siten esimerkiksi radiopääsyver-
- 5 kon rajapinnalla kontrolloida yhtenäisesti ja johdonmukaisesti. Näin vältetään esimerkiksi tilanne, jossa multimediaobjektit saadaan välitettyä yhteyden toiseen päätepisteeseen, mutta niiden esittämiseen tarvittavat ohjauskomennot eivät resurssien puutteen vuoksi sinne välity.
- 10 Kuvassa 6 on esitetty laite, joka soveltaa keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää. Laite 600 on tiedonsiirtolaite, joka kuvassa on esimerkinomaisesti esitetty langattomana päätelaitteena. Laitteen toimintaa ohjaa ohjausyksikkö 601, joka on vastuussa mm. tiedonsiirtoon liittyvästä protokollapinosta 602. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää sovelletaan kuvas-
- 15 sa 6 toisessa protokollakerroksessa. Sen rakenne on esimerkinomaisesti sama kuin kuvassa 4, ja kuvaan 6 on merkitty kolmatta protokollakerrosta vasten oleva sovituserros 407 ja looginen linkkikontrollikerroksen 416. Näiden kerrosten osia ja rajapintoja ei ole nimetty kuvaan 6, mutta ne ovat samat kuin kuvassa 4. Kuvassa 6 esitetty laite voi sijoittaa LLC-protokollakehyksiin tietoa muiden kerrosten protokollista
- 20 esimerkiksi alemman kerroksen protokollan käytettäväksi tai lukea toisen laitteen näihin kehyksiin sijoittamaa tietoa.

- Edellä esimerkinomaisesti esitetyt protokollatunnisteen rakenne ja kenttien merkitykset eivät rajoita keksintöä koskemaan vain kyseistä, esitetyt kentät sisältävää
- 25 kahden tavun mittaista tunnistetta. Keksinnön mukainen hierarkkinen protokollatunniste voi olla rakenteeltaan myös toisenlainen, ja protokollat, jotka tunnisteella voidaan nimetä, voivat olla muita kuin edellämainitut.

- Keksinnön mukaisen protokollatunnisteen ei tarvitse olla hierarkkinen. Protokollatunniste voi käsittää yhden tai useamman kentän, joista jokainen nimeää jonkin
- 30 protokollan tai protokollan osan, mutta protokollatunnisteessa ei ole mitään rakennetta, josta voisi päätellä kyseisten kenttien nimeämien asioiden suhteen. Peräkkäiset kentät protokollatunnisteessa voivat esimerkiksi nimetä videokuvan koodaukseen käytetyn koodekin ja tiedonsiirtoyhteyden varrella olevan pakettiradioverkon. Tällainen suoramutoinen protokollatunniste on myös keksinnön mukainen.
- 35

Protokollalla voidaan yleisesti käsittää myös siirrettävän tiedon sisältöä. Protokollatunnisteella voidaan nimetä esimerkiksi, onko siirrettävä tieto puhetta, videokuvaa

tai yleisesti dataa. Puheen ja videokuvan tapauksessa voidaan nimetä myös esimerkiksi puheen- tai kuvankoodaukseen käytetty koodekki, koodekin versionumero tai standardi, jonka mukaista bittivirtaa koodekki tuottaa.

- 5 Vaikka edellä on esitetty keksinnön mukaisen menetelmän käyttämistä lähinnä kiinteän verkon ja radiopääsyverkon rajapinnalla, se ei rajoita keksinnön soveltamista vain tähän rajapintaan.

- 10 Keksinnön mukaista menetelmää on esitetty käytettäväksi lähinnä tiedonsiirtoyhteyden hallintaan, tiedon esitysmuodon valintaan ja siirrettävän tiedon priorisointiin. Nämä esimerkit eivät kuitenkaan rajoita keksinnön käyttöä vain näihin tarkoituksiin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tiedon siirtämiseksi tietyn tiedonsiirtoyhteyden yli tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon (206, 210) mukaisesti,
5 tunnettu siitä että
- luodaan protokollatunniste,
 - sanotun protokollatunnisteen arvo määrätään sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla ja
 - sanottu protokollatunniste välitetään sanotun protokollapinon toisille protokollakerroksille.
- 10
2. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi ensimmäisen tiedonsiirtolaitteen (101, 201) ja toisen tiedonsiirtolaitteen (102, 205) välillä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään ensimmäisestä tiedonsiirtolaitteesta toiseen
15 tiedonsiirtolaitteeseen.
3. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi ensimmäisen tiedonsiirtolaitteen (201) ja toisen tiedonsiirtolaitteen (205) välillä tietyn kolmannen tiedonsiirtolaitteen (204) kautta, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään
20 ensimmäisestä tiedonsiirtolaitteesta kolmanteen tiedonsiirtolaitteeseen.
4. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi ensimmäisen tiedonsiirtolaitteen (201) ja toisen tiedonsiirtolaitteen (205) välillä tietyn kolmannen tiedonsiirtolaitteen (204) kautta, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään
25 kolmannelta tiedonsiirtolaitteesta ensimmäiseen tiedonsiirtolaitteeseen.
5. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi ensimmäisen tiedonsiirtolaitteen (201) ja toisen tiedonsiirtolaitteen (205) välillä tiettyjen kolmannen tiedonsiirtolaitteen ja neljännen tiedonsiirtolaitteen kautta, tunnettu siitä että sanottu
30 protokollatunniste välitetään kolmannelta tiedonsiirtolaitteesta neljäänteen tiedonsiirtolaitteeseen.
6. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään sanottua tiedonsiirtoyhteyttä pitkin.
- 35
7. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään erillistä ohjausyhteyttä pitkin.

8. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään sanottua tiedonsiirtoyhteyttä avattaessa.
- 5 9. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään tietyssä vaiheessa sanotun tiedonsiirtoyhteyden avaamisen jälkeen.
10. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste välitetään tietyn ajan välein.
- 10 11. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että
- sanottu protokollatunniste määrätään ja välitetään useammin kuin kerran sanotun tiedonsiirtoyhteyden aikana,
 - sanottu protokollatunniste määrätään kullakin määräyskerralla tietyn osan ensimmäisistä protokollakerroksista perusteella ja
 - 15 - sanottu osa ensimmäisistä protokollakerroksista valitaan siten, että se ei ole samanlainen kaikilla määräyskerroilla.
12. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste sovitetaan käsittämään tiettyjä osia, joista kukin osa määrätään tietyn osan ensimmäisistä protokollakerroksista perusteella.
- 20 13. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että
- sanottu protokollatunniste (500) sovitetaan käsittämään ensimmäinen osa (502, 503) ja toinen osa (503, 504) ja
 - 25 - sanottu toinen osa määrätään siten, että se määrittelee tarkemmin sanotun ensimmäisen osan määräämää osaa ensimmäisistä protokollakerroksista.
14. Vaatimuksen 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä sanottu protokollatunniste (500) sijoitetaan erään protokollakerroksen erääseen protokollakehykseen siirrettävän tiedon joukkoon.
- 30 15. Vaatimuksen 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä sanottu protokollatunniste (500) sijoitetaan sitä varten varattuun protokollakehyksen kenttään.
- 35 16. Vaatimuksen 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä että sanottu protokollatunniste sijoitetaan loogisen linkkikontrolliprotokollan protokollakehyksen kenttään.

17. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä että sanotulla protokollatunnisteella kuvataan sanotun tiedonsiirtoyhteyden yli siirrettävän tiedon sisältöä.

5 18. Tiedonsiirtolaite, joka on järjestetty siirtämään tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon mukaisesti tietoa toiseen tiedonsiirtolaitteeseen,

tunnettu siitä että

- sanottu tiedonsiirtolaite on järjestetty luomaan protokollatunniste,
- sanottu tiedonsiirtolaite on järjestetty määräämään sanotun protokollatunnisteen
- 10 arvo sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla, ja
- sanottu tiedonsiirtolaite on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste sanotun protokollapinon toisille protokollakerroksille joko sanotussa tiedonsiirtolaitteessa tai jossakin toisessa tiedonsiirtolaitteessa.

15 19. Tiedonsiirtolaite, joka on järjestetty siirtämään tietoa tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon mukaisesti toiseen tiedonsiirtolaitteeseen, **tunnettu** siitä että sanotun tiedonsiirtolaitteen toiset protokollakerrokset on järjestetty vastaanottamaan protokollatunniste, jonka arvo määrätään sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla.

20 20. Tiedonsiirtojärjestelmä, joka käsittää ensimmäisen ja toisen tiedonsiirtolaitteen sekä välineet tiedon siirtämiseksi ensimmäisen ja toisen tiedonsiirtolaitteen välillä tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon mukaisesti, **tunnettu** siitä että

- 25 - ainakin ensimmäinen tiedonsiirtolaite on järjestetty luomaan protokollatunniste,
- ainakin ensimmäinen tiedonsiirtolaite on järjestetty määräämään sanotun protokollatunnisteen arvo sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla, ja
- ainakin ensimmäinen tiedonsiirtolaite on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste sanotun protokollapinon toisille protokollakerroksille.
- 30

21. Vaatimuksen 20 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, **tunnettu** siitä että

- ensimmäinen tiedonsiirtolaite on langaton päätelaite eräässä radiopääsyverkossa,
- sanotut välineet tiedon siirtämiseksi on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste toiselle tiedonsiirtolaitteelle ja
- 35 - toinen tiedonsiirtolaite on verkkoelementti sanotussa radiopääsyverkossa.

22. Vaatimuksen 21 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä että sanotut välineet tiedon siirtämiseksi on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste mobiiliverkon radorajapinnan yli call control -ohjausyhteyden mukana.

- 5 23. Vaatimuksen 20 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä että
- ensimmäinen tiedonsiirtolaite on verkkoelementti eräässä radiopääsyverkossa,
 - sanotut välineet tiedon siirtämiseksi on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste toiselle tiedonsiirtolaitteelle ja
 - toinen tiedonsiirtolaite on langaton päätelaite sanotussa radiopääsyverkossa.

10

24. Vaatimuksen 23 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä että sanotut välineet tiedon siirtämiseksi on järjestetty välittämään sanottu protokollatunniste mobiiliverkon radorajapinnan yli call control -ohjausyhteyden mukana.

Tiivistelmä

Menetelmä tiedon siirtämiseksi tietyn tiedonsiirtoyhteyden yli tietyn ensimmäiset ja toiset protokollakerrokset käsittävän protokollapinon (206, 210) mukaisesti. Menetelmä on tunnettu siitä, että siinä luodaan protokollatunniste, jonka arvo määrätään sanotun protokollapinon ensimmäisten protokollakerrosten avulla ja joka välitetään sanotun protokollapinon toisille protokollakerroksille.

Kuva 2.

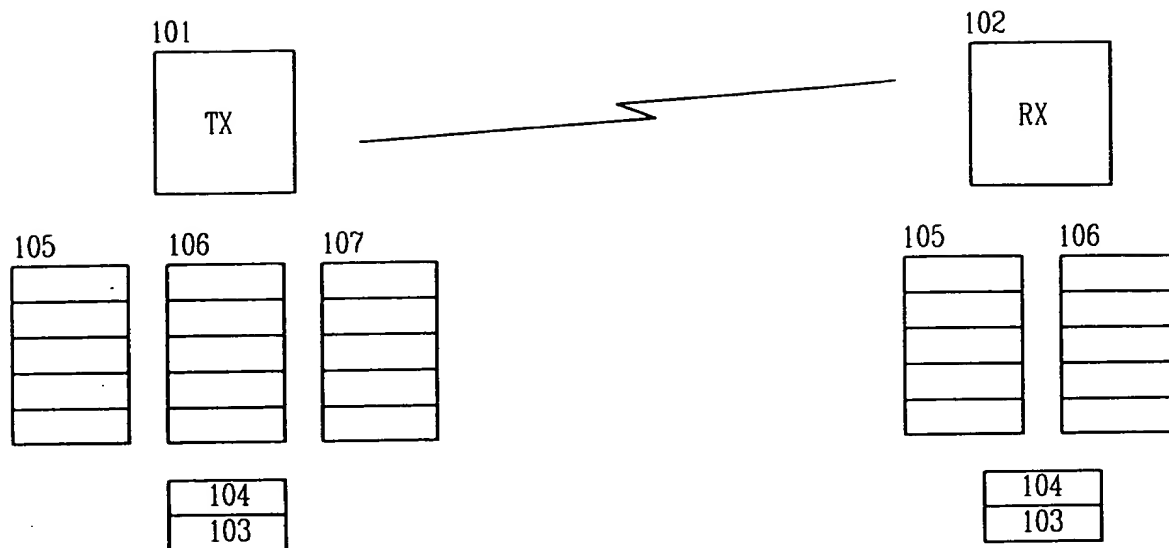


Fig. 1

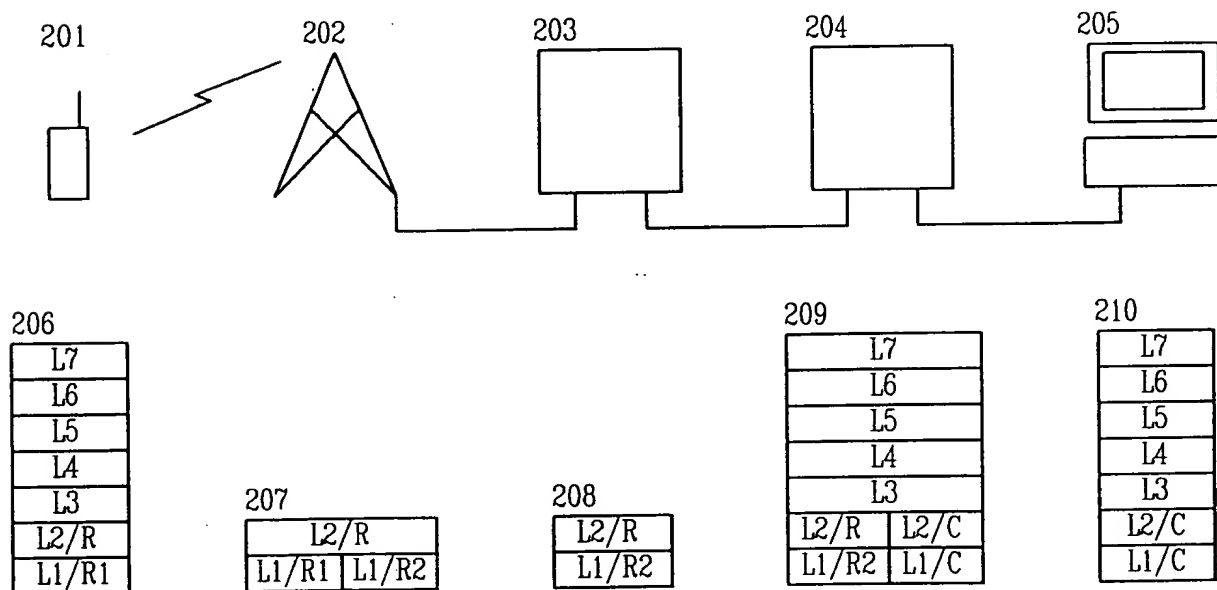


Fig. 2

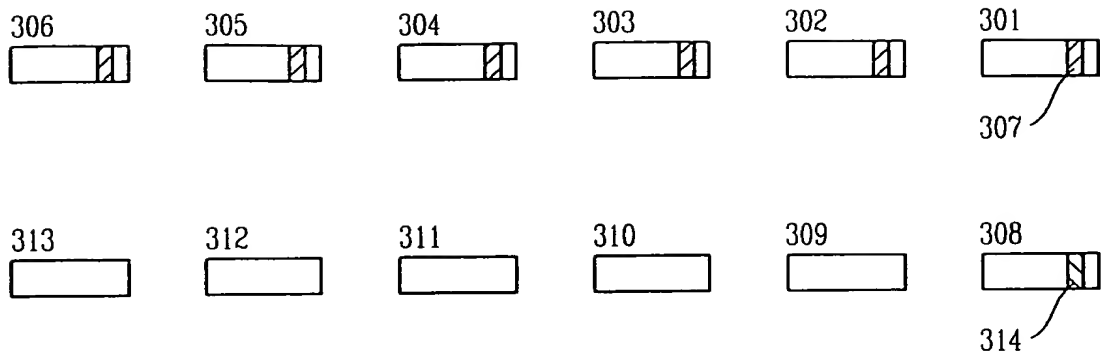


Fig. 3

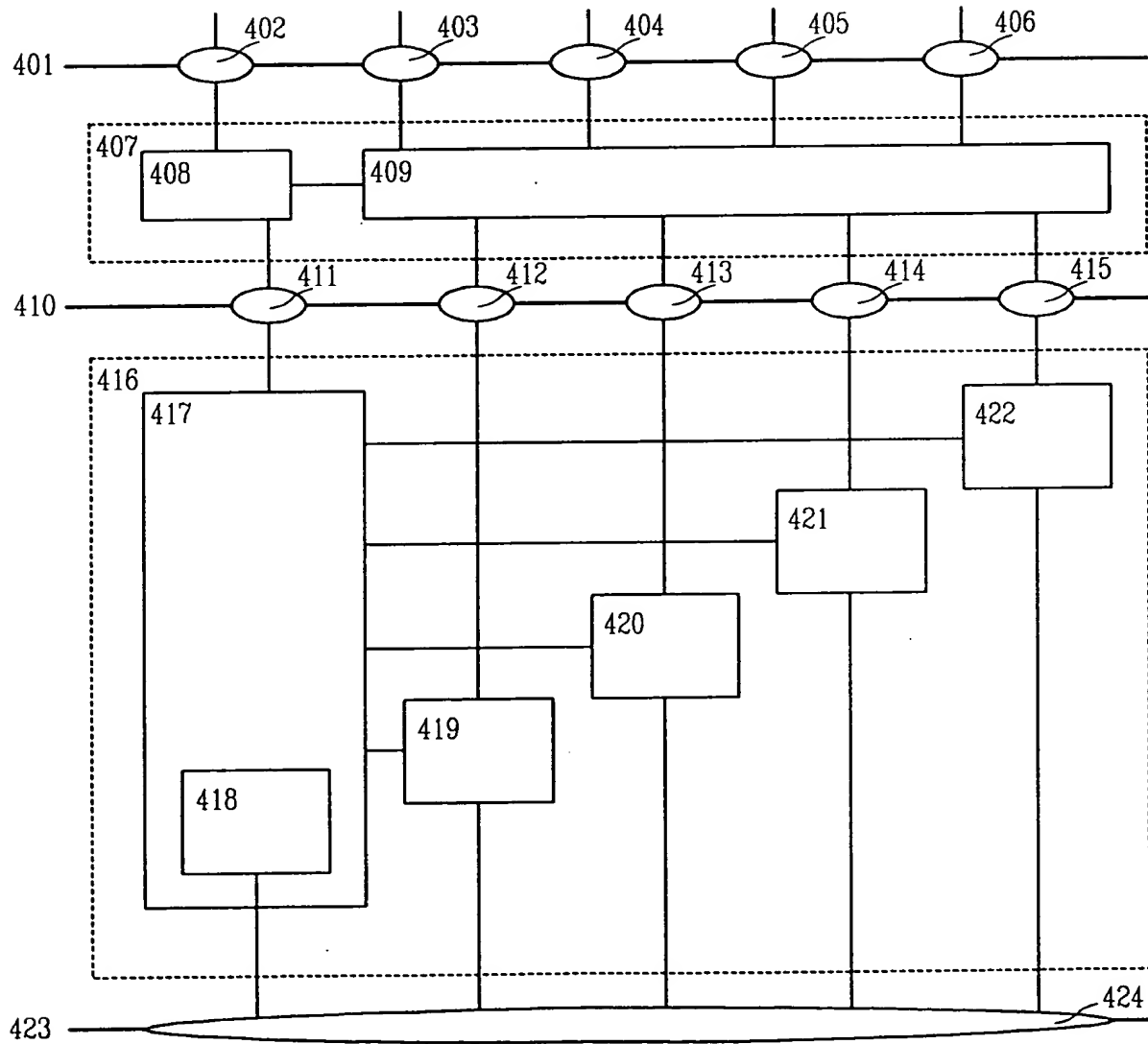


Fig. 4

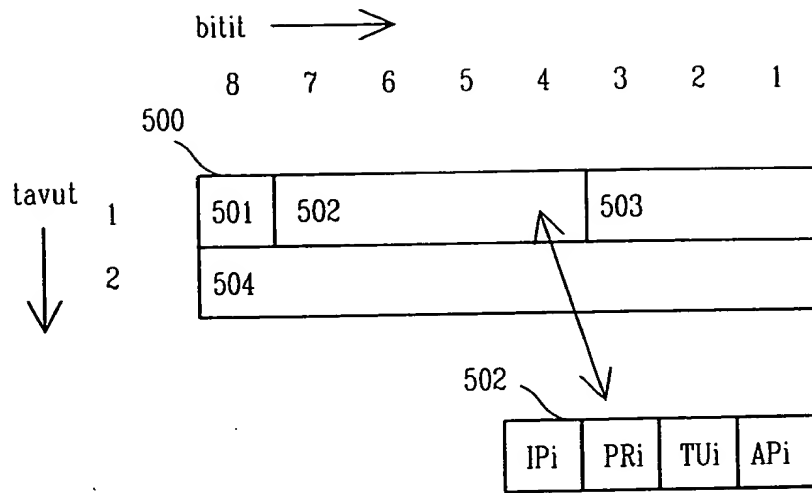


Fig. 5

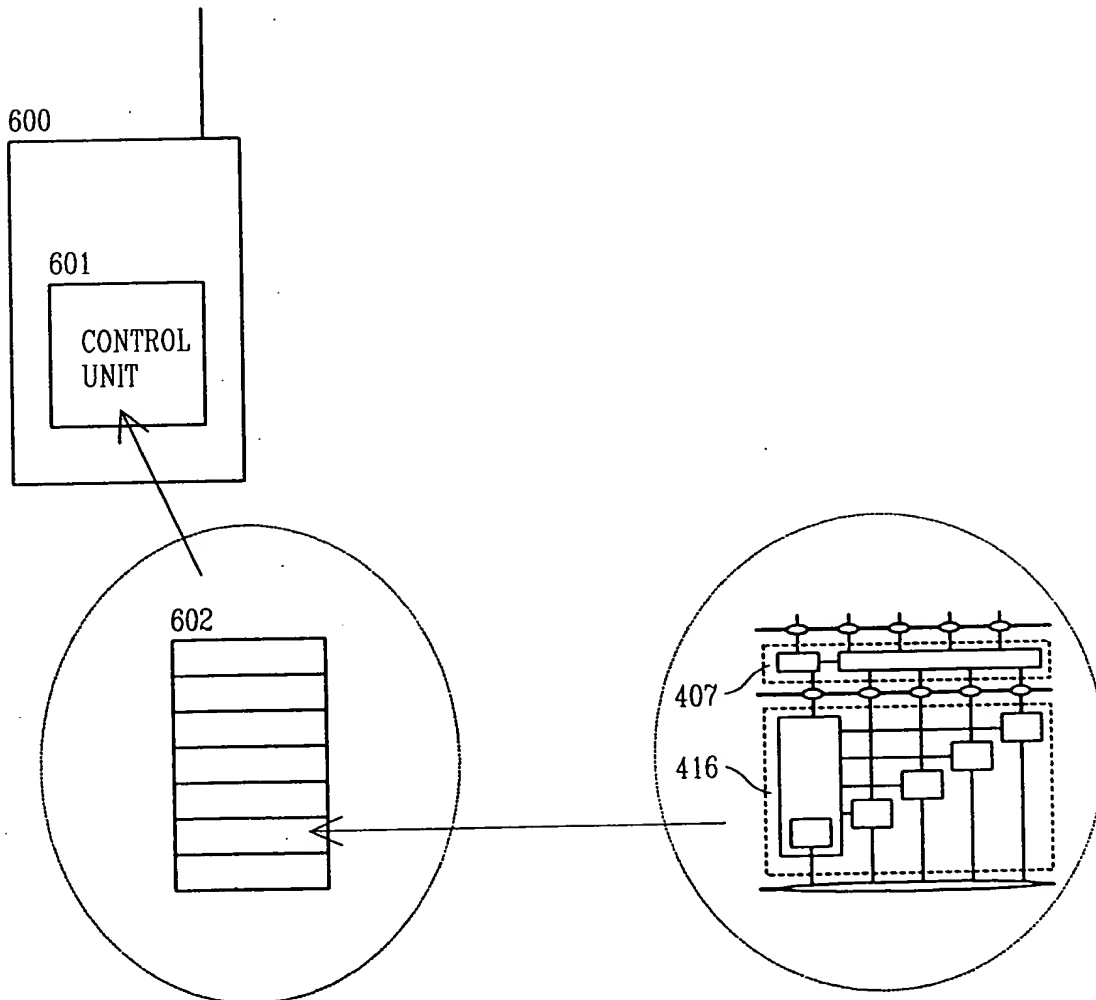


Fig. 6